

Beschreibung

Gehäusebecher für ein elektronisches Bauteil mit integriertem Kühlkörper

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gehäuse für ein elektronisches Bauteil, im Wesentlichen bestehend aus einem Gehäusebecher.

- 10 Beim Betrieb von elektronischen Bauteilen entsteht in Abhängigkeit ihres konkreten Einsatzgebietes z.T. erhebliche Verlustleistung in Form von Wärme. Höhere Verluste haben eine erhöhte Wärmebeanspruchung zur Folge. Die Wärmebeanspruchung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Verringerung der
- 15 Lebensdauer des elektronischen Bauteils. Diese Wärme muss über das Gehäuse des elektronischen Bauteils abgeleitet werden. Die Fähigkeit des Gehäuses zur Wärmeableitung bestimmt somit wesentlich die Lebensdauer, das konkrete Einsatzgebiet und die elektrische Auslegung des
- 20 elektronischen Bauteils. Eine verbesserte Wärmeableitung bedeutet i.d.R. eine erhöhte Strombelastbarkeit oder die Zulassung höherer Umgebungstemperaturen. Um die Erwärmung in elektronischen Bauteilen zu reduzieren, werden diese z.T. überdimensioniert oder es werden Aufgaben in elektronischen
- 25 Schaltungen durch zusammengeschaltete Anordnungen auf mehrere i.d.R. gleichartige elektronische Bauteile aufgeteilt. Dies ist beispielsweise von der Parallelschaltung von Kondensatoren bekannt. Dadurch werden Belastungen bei gleichzeitiger Vergrößerung der Kühloberflächen für einzelne
- 30 Bauteile reduziert. Alternativ wird häufig ein Kühlkörper, insbesondere durch Verschraubung, an dem Gehäuse des elektronischen Bauteils befestigt. Der Wärmeübergang zwischen dem elektronischen Bauteil und dem Kühlkörper kann durch eine Wärmeleitfolie „Thermopads“ als Zwischenlage oder durch
- 35 entsprechende Wärmeleitpasten noch verbessert werden.

BEST AVAILABLE CO.

Aus der DE 198 17 493 C1 ist ein Elektrolytkondensator bekannt, dessen Gehäuse mit einer Anzahl von Kühlrippen versehen ist. Das Gehäuse des bekannten Kondensators ist als Aluminiumussteil ausgebildet.

5

Gehäuse für elektronische Bauteile sind oft in zylindrischer Form ausgeprägt. Bei diesen Gehäusen kann, bedingt durch den inneren Aufbau und in Abhängigkeit von der Art des elektronischen Bauelements, einer Wärmeabfuhr über den Zylinderboden eine entscheidende Bedeutung zukommen. Dies ist insbesondere bei den elektronischen Bauelementen der Fall, bei denen in radialer Richtung die Wärmeleitfähigkeit insbesondere durch deren inneren Aufbau geringer ist. Als zusätzlicher Wärmewiderstand wirkt hier der in einigen Fällen bis zu mehrere Millimeter breite Luftspalt zwischen dem elektronischen Bauelement und dem Gehäuse.

Vergleichsweise beeinträchtigt kann jedoch auch die Wärmeableitung über den Becherboden sein, da auch dort keine für die Wärmeableitung optimale Kontaktierung des Becherbodens mit dem elektronischen Bauteil ohne Zusatzmaßnahmen erreicht wird. Es ist bekannt, dass man aus diesem Grunde beispielsweise bei einem Kondensator die Kathodenfolie am unteren Ende des Wickels überstehen lässt, um so auf einer Seite eine stark verbesserte Wärmeanbindung des Wickels an den Becherboden zu bewerkstelligen.

Die Überdimensionierung von elektronischen Bauteilen ist wegen des erhöhten Materialbedarfs nachteilig, ebenso ist die Parallelschaltung einer erhöhten Anzahl von elektronischen Komponenten aufgrund der höheren Herstellkosten und des erhöhten Montageaufwandes nachteilig. Auch die nachträgliche Befestigung eines Kühlkörpers auf den Gehäusen von elektronischen Bauteile ist Nachteiligerweise mit einem vergleichsweise hohen Montageaufwand verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wärmeabgabefähigkeit eines elektronischen Bauteils zu verbessern.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Gehäusebecher für ein elektronisches Bauteil gelöst, der in Fließpresstechnik hergestellt und dadurch gekennzeichnet ist, dass der Becherboden zu einem mit dem Gehäusebecher einstückigen Kühlkörper ausgeformt ist.

10

- Durch die Integration des Kühlkörpers in den Gehäusebecher kann die Strombelastbarkeit des elektronischen Bauteils gegenüber einem entsprechenden elektronischen Bauteil mit glatter Gehäusewand wesentlich, in Abhängigkeit von der Art
15 des elektronischen Bauteils um mehr als 100 %, gesteigert werden. Dabei fallen keine wesentlichen Mehrkosten bei der Herstellung des Gehäusebechers an, zumal der Kühlkörper bei der Prägung des Gehäusebechers in demselben Arbeitsschritt mitgeprägt wird. Die Kühlwirkung des Gehäusebechers wird auch
20 dadurch gesteigert, dass dieser in Fließpresstechnik hergestellt ist. Durch die Verdichtung des Gehäusematerials und durch die im Zuge des Materialflusses ausgebildete Materialstruktur wird die Wärmeleitfähigkeit des Gehäusebechers günstig beeinflusst.

25

- In bevorzugter Ausführung umfasst der Kühlkörper eine Anzahl von Vorsprüngen, die im Wesentlichen in Axialrichtung des Gehäusebechers von dem Becherboden abstehen. In zweckmäßigen Varianten sind diese Vorsprünge wahlweise stiftartig, prismenartig oder lamellenartig ausgebildet. Verschiedenartige
30 Formen von Vorsprüngen können darüber hinaus auch in Kombination verwendet werden.

- Die Grundform des Gehäusebechers ist im Wesentlichen
35 zylinderförmig. Die Zylinderform des Gehäusebechers hat sich insbesondere aufgrund ihrer hervorragende Druckstabilität als vorteilhaft erwiesen.

In einer weiteren vorteilhaften Variante, insbesondere bei der Zusammenschaltungen von mehreren elektronischen Bauteilen, wird der Kühlkörper oder wenigstens einer seiner axialen Vorsprünge als mechanisches Führungselement genutzt. Dies kann vorteilhaft insbesondere in Anordnungen Verwendung finden, in denen größere elektronische Bauteile zu Mehrkomponentenanordnungen zusammengeschaltet werden müssen oder, wo aufgrund des besonderen Einsatzfalles des Produktes eine erhöhte Schock- und Rüttelfestigkeit erforderlich ist.

Eine vorteilhafte Ausführung ergibt sich, wenn der Kühlkörper direkt oder indirekt mittels eines Fluids gekühlt wird. Bei der direkten Kühlung wird der Kühlkörper direkt vom Fluid umspült, z.B. von entionisiertem Wasser. In der indirekten Variante wird das zur mechanischen Führung des elektronischen Bauteils verwendete Element vom Fluid durchflossen oder der Kühlkörper selbst ist so ausgebildet, dass er mit Kühlelementen (Kühlschläuche, Kühlröhrchen) verbunden werden kann. Auf diese Weise kann ein maximaler Wärmeabtransport von der Gehäuseoberfläche erreicht werden.

Die Aufgabe wird insbesondere durch einen Kondensator - speziell durch einen Elektrolytkondensator mit einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsform des Gehäusebechers gelöst. Im Kondensator entstehen in besonderer Weise unter Wechselspannung oder Spannungen von erhöhter Welligkeit aufgrund des resultierenden Wechselstromes oder des resultierenden Stromes von erhöhter Welligkeit und des vergleichsweise höheren Ersatzserienwiderstandes höhere Verluste. Der Lebensdauerverbrauch des Kondensators und damit auch die Verschlechterung seiner elektrischen Parameter (Kapazität) steht in besonders hoher und direkter Abhängigkeit zu der Wärmeentwicklung im Kondensator. Bedingt durch den inneren Aufbau des Bauelements kommt der Wärmeabfuhr über den Becherboden beim Kondensator eine entscheidende Rolle zu, da in radialer Richtung die

Wärmeleitfähigkeit aufgrund seines besonderen Aufbaus eingeschränkt ist. Als zusätzlicher Wärmewiderstand wirkt der bis zu mehrere Millimeter breite Luftspalt zwischen Wickel und Seitenwand.

5

Eine nochmals verbesserte Kühlung des Kondensators wird dann erreicht, wenn der Kondensatorwickel bestehend aus zwei Kondensatorfolien und einem Dielektrikum derart gewickelt ist, dass eine Kondensatorfolie aus dem

10 Kondensatorwickelboden herausragt und damit der zum Kühlkörper ausgeformte Becherboden direkt mit der herausragenden Kondensatorfolie kontaktiert ist.

Gegenüber der Kontaktierung der Kondensatorfolie mit einem
15 glatten Becherboden ohne zusätzlich ausgeformten Kühlkörper oder eines zum Kühlkörper ausgeformten Becherbodens ohne direkte Kontaktierung der Kondensatorfolie mit dem Becherboden kann die Wärmeabgabefähigkeit und damit die Wechselstrombelastung und/oder Lebensdauer des Kondensators
20 nochmals um ein vielfaches gesteigert werden. Durch die Anordnung des Kühlkörpers am Becherboden wird eine besonders effektive Wärmeableitung erzielt, da am Becherboden der thermische Kontakt zwischen dem Gehäusebecher und dem Kondensatorwickel des Kondensators besonders gut ist.

25

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß weiter durch ein Herstellungsverfahren zur Herstellung des o.g. Gehäusebechers gelöst.

30 Danach ist der Gehäusebecher des elektronischen Bauteils durch Fließpresstechnik hergestellt. Im Zuge des Pressvorgangs ist dabei in den Becherboden ein einstückiger Kühlkörper eingeformt. Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren basiert auf einem Fließpressverfahren
35 unter Verwendung einer Matrize, die in einem Bodenbereich mit der Negativform des auszubildenden Kühlkörpers versehen ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Strombelastbarkeit des elektronischen Bauteils durch Verbesserung der Wärmeausleitung an die Gehäuseoberfläche und durch

5 Verbesserung des Wärmeabtransports von der Gehäuseoberfläche wesentlich erhöht wird, ohne das nennenswerte Mehrkosten für die Herstellung des Bauteils anfallen. Die höhere Strombelastbarkeit des elektronischen Bauteils ermöglicht eine Kostenreduzierung bei der Realisierung elektronischer
10 Schaltungen, zumal die Anzahl zu verschaltender elektronischer Komponenten verringert werden kann. Bei gleicher Lebensdauer verkraftet das erfindungsgemäß bestückte elektronische Bauteil nämlich eine höhere Strombelastung als ein herkömmliches mit glatter Becherwand. Anders herum wird
15 bei gleich bleibender Belastung des elektronischen Bauteils eine höhere Lebensdauer erzielt. Des Weiteren ist der erfindungsgemäße Gehäusebecher besonders gut handhabbar, zumal der zusätzliche Aufwand zur Aufbringung von Kühlkörpern entfallen kann.

20 Der erhöhte Wärmeabtransport von der Gehäuseoberfläche wird durch die Integration eines Kühlkörpers in den Becherboden gewährleistet. Vorzugsweise in Mehrkomponentenanordnungen wird durch direkte Kontaktierung des Kühlkörpers mit
25 separaten luft- oder fluidgeköhlten Elementen der Wärmetransport positiv beeinflusst. Eine nochmals wesentliche Erhöhung der Wärmeausleitung wird durch die direkte Kontaktierung des Kondensatorwickels mit dem Becherboden erreicht.

30 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 in einem schematischen Querschnitt ein Gehäuse für
35 ein elektronisches Bauteil mit einem Gehäusebecher und einem in den Becherboden integrierten Kühlkörper,

FIG 2 eine Draufsicht auf den Becherboden und den mit
stiftartigen Vorsprüngen versehenen Kühlkörper,
FIG 3 in einer Darstellung gemäß FIG 2 eine alternative
Ausführung des Kühlkörpers, bei welcher die
5 Vorsprünge lamellenartig ausgebildet sind,
FIG 4 einen zylindrischen Kondensatorwickel, derart
ausgeprägt, dass die Kathodenfolie am
Kondensatorwickelboden herausragt,
FIG 5 in einem schematischen Querschnitt einen Kondensator
10 bestehend aus einem Gehäuse gemäß FIG 1 und einem
Kondensatorwickel gemäß FIG 4.
FIG 6 Mehrkomponentenanordnung für Kondensator mit
indirekter Kühlung

15 Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den
selben Bezugszeichen versehen.

Das in FIG 1 schematisch dargestellte Gehäuse für ein
elektronisches Bauteil 1 umfasst einen zylindrischen
20 Gehäusebecher 2, der mit einem Gehäusedeckel 3 abgeschlossen
ist. Im Inneren des durch den Gehäusebecher 2 und den
Gehäusedeckel 3 gebildeten Gehäuses ist das elektronische
Bauteil 4, welches durch zwei durch den Gehäusedeckel 3
hindurchgeführte, drahtförmige Anschlusskontakte 5
25 kontaktiert ist.

Der Gehäusebecher 2 weist eine rohrartige Seitenwand 6 auf,
die an der dem Gehäusedeckel 3 gegenüberliegende Stirnseite
von einem einstückig mit der Seitenwand 6 ausgebildeten Be-
30 cherboden 7 abgeschlossen wird. Der Becherboden 7 bildet die
Grundfläche eines einstückig mit dem Gehäusebecher 2 ausge-
bildeten Kühlkörpers 8. Der Kühlkörper 8 umfasst weiterhin
eine Anzahl von Vorsprüngen 9, die ausgehend von der Außen-
fläche des Becherbodens 7 in Axialrichtung 10 des Gehäusebe-
35 chers 2 abstehen und zueinander beabstandet sind.

Die FIG 2 und 3 zeigen in einem Blick entgegen der Axialrichtung 10 auf den Becherboden 7 zwei alternative Ausbildungen der Vorsprünge 9. Gemäß FIG 2 sind die Vorsprünge 9 stiftartig ausgebildet. Gemäß FIG 3 haben die Vorsprünge 9 die Form von Lamellen. In beiden Ausführungen entspricht der Querschnitt durch das elektronische Bauteilgehäuse 1 der Darstellung gemäß FIG 1.

Über die Ausführungen gemäß FIG 2 und FIG 3 hinausgehend könnten die Vorsprünge 9 auch (in nicht näher dargestellter Weise) prismenartig ausgebildet sein.

Der Gehäusebecher 2 ist inklusive des Kühlkörpers 8 in einem einzigen Arbeitsschritt mittels Fließpresstechnik hergestellt. Diese Technik ist bereits zur Herstellung eines herkömmlichen, glatten Gehäusebechers für einen herkömmlichen Elektrolytkondensator üblich. Zur Ausbildung des Kühlkörpers 8 wird das herkömmliche Herstellungsverfahren dahingehend modifiziert, dass die zur Herstellung des Gehäusebechers 2 verwendete Matrize einer Pressvorrichtung in einem Bodenbereich mit der Negativform des auszubildenden Kühlkörpers 8 versehen wird. Beim Pressvorgang des Gehäusebechers 2 wird der Kühlkörper 8 dann automatisch mitgeformt.

FIG 4 zeigt einen zylindrischen Kondensatorwickel 5. Der Kondensatorwickel 5 entsteht durch die Wicklung eines, mindestens aus 3 Lagen zusammensetzenden Materials. Eine Lage bildet die Kathodenfolie 12, eine andere Lage bildet ein Dielektrikum aus elektrolytgetränktes Papier 13, eine dritte Lage bildet die Anodenfolie 14. Die verschiedenen Lagen sind nicht projektionsgenau übereinanderliegend angeordnet. Der Kondensatorwickel 5 ist derart ausgeprägt, dass die Kathodenfolie 12 an einem Kondensatorwickelboden einen Versatz gegenüber der Papierlage und der Anodenfolie aufweist. Die elektrolytgetränkte Papierzwischenlage 14

isoliert somit auf beiden Seiten Kathodenfolie 12 und Anodenfolie 13 voneinander.

Der in FIG 5 schematisch dargestellte Kondensator 16 umfasst
5 einen zylindrischen Gehäusebecher 2, der mit einem
Gehäusedeckel 3 abgeschlossen ist. Im Inneren des durch den
Gehäusebecher 2 und den Gehäusedeckel 3 gebildeten Gehäuses
befindet sich der Kondensatorwickel 11, der durch zwei durch
den Gehäusedeckel 3 hindurchgeführte, drahtförmige
10 Anschlusskontakte 5 kontaktiert ist. Der Innenraum des
Gehäuses 2,3 ist weiterhin mit einer elektrolytischen
Flüssigkeit F gefüllt. Der Kondensatorwickelboden 15
kontaktiert mit seiner hervorstehenden Kondensatorfolie
direkt die Innenseite des Becherbodens 7.

15
FIG 6 zeigt in schematischer Darstellung eine Anordnung von
erfindungsgemäßen Kondensatoren 16 deren Kühlkörper 8
wärmeleitend mit einem mechanischen Befestigungselement 17
verbunden sind. Das mechanische Befestigungselement 17
20 besteht aus wärmeleitendem Material und weist Kanäle auf, die
von einem Fluid als Kühlflüssigkeit durchflossen werden.

In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann der
Kühlkörper 8 eines Kondensators 16 so ausgebildet sein, dass
25 er direkt mit einem Kühlschlauch oder -rohr verbunden werden
kann. Der Kühlkörper kann beispielsweise eine Bohrung
aufweisen durch die ein Kühlschlauch oder Kühlrohr geführt
wird
oder er kann so ausgebildet sein, dass ein Kühlschlauch oder
30 Kühlrohr an ihm befestigt werden kann.

Patentansprüche

1. Gehäusebecher (2) für ein elektronisches Bauteil (4),
wobei der Gehäusebecher in Fließpresstechnik hergestellt ist,
5 dadurch gekennzeichnet, dass der Becherboden (7) zu einem mit
dem Gehäusebecher (2) einstückigen Kühlkörper (8) ausgeformt
ist.
2. Gehäusebecher (2) nach Anspruch 1,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (8) eine Anzahl
von im wesentlichen in Axialrichtung (10) von dem Becherboden
(7) abstehende Vorsprünge (9) umfasst.
3. Gehäusebecher (2) nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Vorsprünge
(9) stiftartig, prismenartig oder lamellenartig ausgebildet
ist.
4. Gehäusebecher (2) nach Anspruch 1,
20 dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusebecher (2) im
wesentlichen zylinderförmig ist.
5. Gehäusebecher nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper, insbesondere
25 wenigstens einer seiner axialen Vorsprünge (9) zur
mechanischen Führung genutzt wird.
6. Gehäusebecher nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper, direkt oder
30 indirekt mittels eines Fluids kühlbar ausgebildet ist.
7. Kondensator – insbesondere Elektrolytkondensator – mit
einem Gehäusebecher (2) nach einem der vorstehenden
Ansprüche.
35
8. Kondensator nach Anspruch 7 mit einem Kondensatorwickel
bestehend aus zwei Kondensatorfolien (12,13) und einem

Dielektrikum (14), wobei der Kondensatorwickel derart gewickelt ist, dass eine Kondensatorfolie aus dem Kondensatorwickelboden (15) herausragt, dadurch gekennzeichnet, dass der Becherboden (7) mit der
5 herausragenden Kondensatorfolie kontaktiert ist.

9. Herstellungsverfahren zur Herstellung eines Gehäusebechers nach einem der Ansprüche 1 bis 6, in dem eine Matrize verwendet wird, die im Bodenbereich mit der Negativform des
10 auszubildenden Kühlkörpers (8) versehen ist, wobei beim Pressvorgang des Gehäusebechers (2) der Kühlkörper (8) automatisch mitgeformt mit.

10. Herstellungsverfahren nach Anspruch 9, bei dem die
15 verwendete Matrize im Bodenbereich eine Anzahl von im Wesentlichen in Axialrichtung (10) von dem Bodenbereich abstehenden Vorsprüngen (9) umfasst.

20

FIG 1

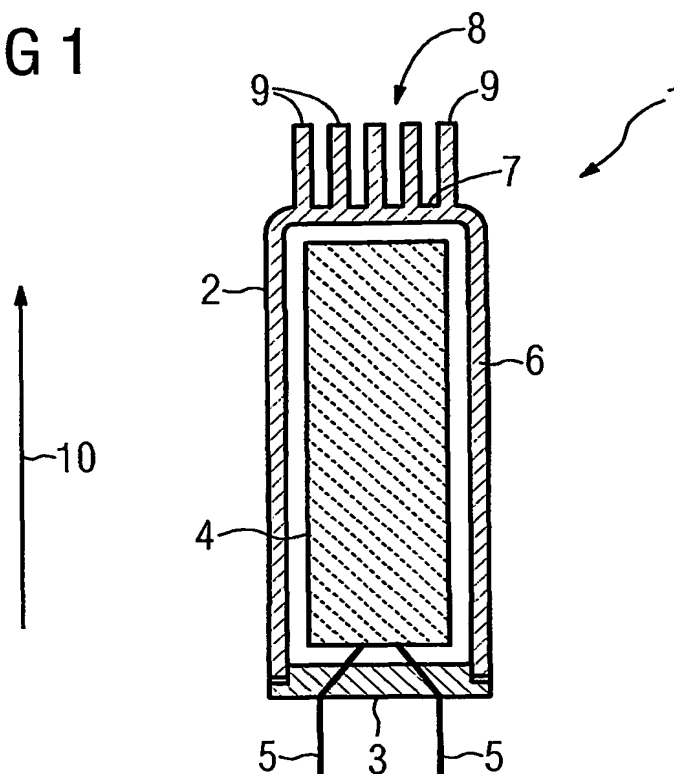


FIG 2

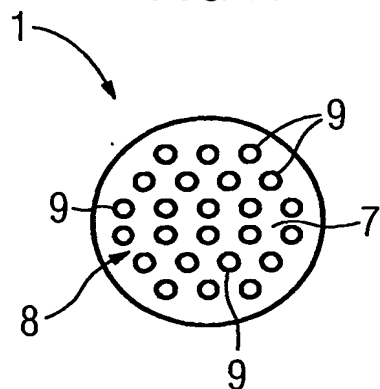


FIG 3

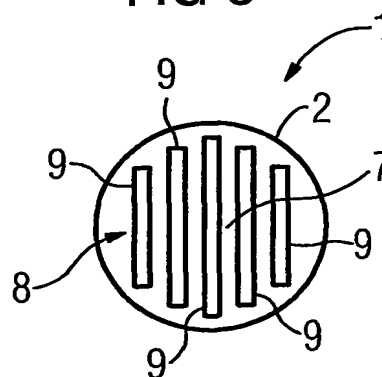


FIG 4

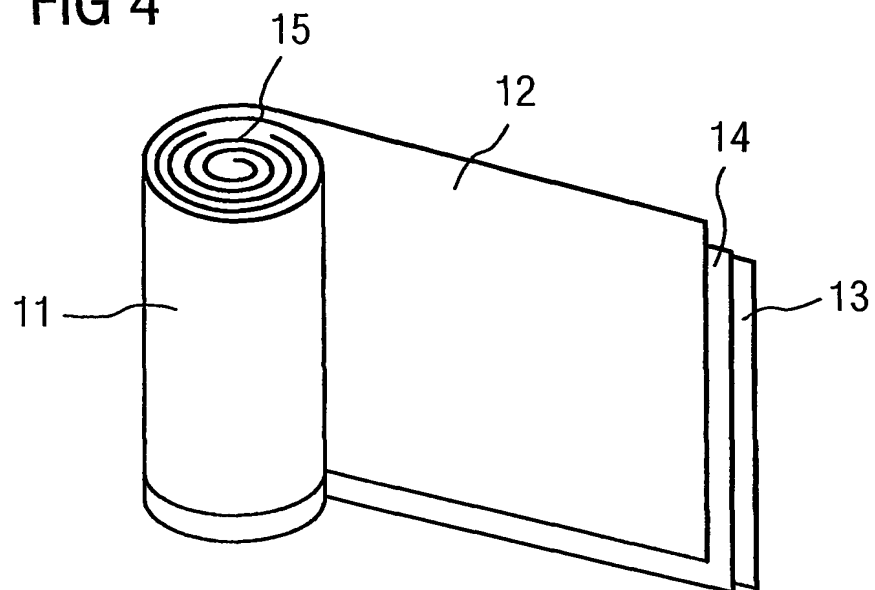


FIG 5

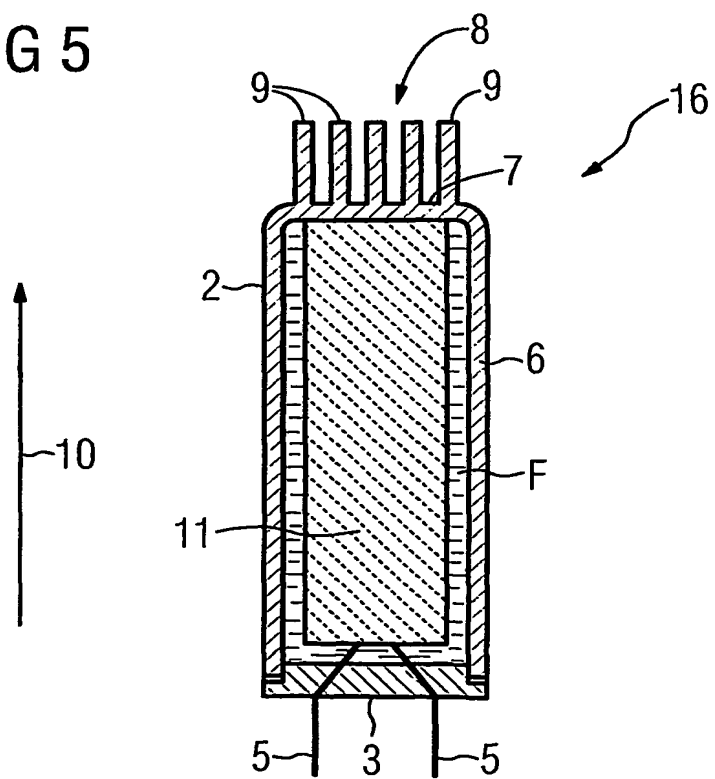
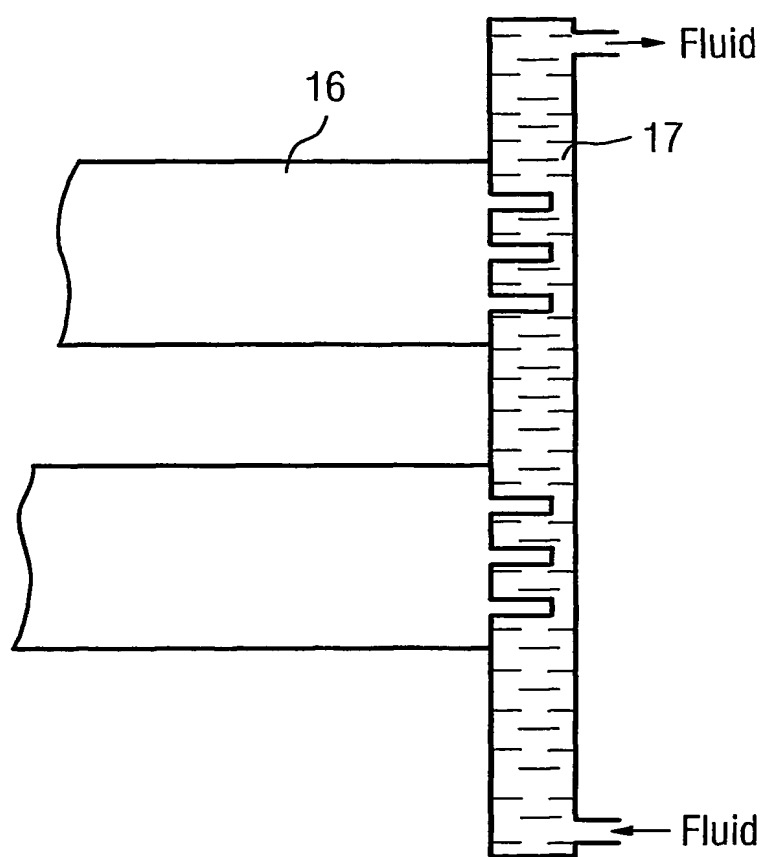


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No
PCT/EP2004/052685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05K7/20 H01G9/08 H01G2/08 H01M8/02 H01M8/12
H01C1/084

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K H01G H01M H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 109 557 A (INTER CONTROL HERMANN KOHLER ELEKTRIK GMBH U. CO. KG) 30 May 1984 (1984-05-30) page 7, line 21 - page 8, line 7 figure 1	1-3
A	EP 0 591 664 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO KG) 13 April 1994 (1994-04-13) column 1, line 51 - column 3, line 35 figures 1-7	1, 4, 6, 7
A	US 6 189 363 B1 (LAI YAW-HUEY) 20 February 2001 (2001-02-20) column 2, line 24 - column 3, line 57 figures 1-11	9
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 2005

Date of mailing of the international search report

07/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Miot, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052685

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/047302 A1 (HEBEL RAINER ET AL) 13 March 2003 (2003-03-13) paragraphs '0022!, '0023! figures 1-3	1,2,8,10
A	DE 869 509 C (ALLMAENNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET) 5 March 1953 (1953-03-05) page 2, line 16 - line 82 figures 1-4	4-6
A	DE 198 17 493 C1 (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO. KG) 26 August 1999 (1999-08-26) cited in the application claim 1; figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte
nal Application No
PCT/EP2004/052685

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0109557	A	30-05-1984	DE 8230004 U1 EP 0109557 A1	17-03-1983 30-05-1984
EP 0591664	A	13-04-1994	DE 9213103 U1 DE 59306837 D1 EP 0591664 A1 ES 2104010 T3	12-11-1992 07-08-1997 13-04-1994 01-10-1997
US 6189363	B1	20-02-2001	NONE	
US 2003047302	A1	13-03-2003	DE 10009398 A1 WO 0165899 A2 EP 1260124 A2	06-09-2001 07-09-2001 27-11-2002
DE 869509	C	05-03-1953	NONE	
DE 19817493	C1	26-08-1999	AT 210883 T CA 2329327 A1 WO 9954893 A1 DE 59900550 D1 DK 1080478 T3 EP 1080478 A1 ES 2169952 T3 JP 2002512442 T	15-12-2001 28-10-1999 28-10-1999 24-01-2002 08-04-2002 07-03-2001 16-07-2002 23-04-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte nales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052685

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H05K7/20 H01G9/08 H01G2/08 H01M8/02 H01M8/12 H01C1/084		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H05K H01G H01M H01C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 109 557 A (INTER CONTROL HERMANN KOHLER ELEKTRIK GMBH U. CO. KG) 30. Mai 1984 (1984-05-30) Seite 7, Zeile 21 - Seite 8, Zeile 7 Abbildung 1	1-3
A	EP 0 591 664 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO KG) 13. April 1994 (1994-04-13) Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 35 Abbildungen 1-7	1,4,6,7
A	US 6 189 363 B1 (LAI YAW-HUEY) 20. Februar 2001 (2001-02-20) Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 3, Zeile 57 Abbildungen 1-11	9
	----- -/--	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>^A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>^E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>^L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>^O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>^P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>^T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>^X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>^Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>^{**} Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Februar 2005		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07/03/2005
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Miot, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte

nales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052685

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/047302 A1 (HEBEL RAINER ET AL) 13. März 2003 (2003-03-13) Absätze '0022!, '0023! Abbildungen 1-3 -----	1,2,8,10
A	DE 869 509 C (ALLMAENNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET) 5. März 1953 (1953-03-05) Seite 2, Zeile 16 - Zeile 82 Abbildungen 1-4 -----	4-6
A	DE 198 17 493 C1 (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO. KG) 26. August 1999 (1999-08-26) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052685

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0109557	A	30-05-1984	DE	8230004 U1	17-03-1983
			EP	0109557 A1	30-05-1984
EP 0591664	A	13-04-1994	DE	9213103 U1	12-11-1992
			DE	59306837 D1	07-08-1997
			EP	0591664 A1	13-04-1994
			ES	2104010 T3	01-10-1997
US 6189363	B1	20-02-2001	KEINE		
US 2003047302	A1	13-03-2003	DE	10009398 A1	06-09-2001
			WO	0165899 A2	07-09-2001
			EP	1260124 A2	27-11-2002
DE 869509	C	05-03-1953	KEINE		
DE 19817493	C1	26-08-1999	AT	210883 T	15-12-2001
			CA	2329327 A1	28-10-1999
			WO	9954893 A1	28-10-1999
			DE	59900550 D1	24-01-2002
			DK	1080478 T3	08-04-2002
			EP	1080478 A1	07-03-2001
			ES	2169952 T3	16-07-2002
			JP	2002512442 T	23-04-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.